# MITSUBISHI

三菱電機 一体空冷式 二段コンデンシングユニット

MSA-P

＜冷媒：Ｒ４０４Ａ対応＞

# 取扱説明書

(MSA-P130・150・200A)

EYNT-12593

MSA 形コンデンシングユニットは、新しい時代の省力機器として開発された新鋭機で、高性能半密閉形単段圧縮機、凝縮器、さらに運転操作に必要な制御機器、保護機器を組み込んだ制御箱などを備えており、その優れた性能は必ずや皆さま方の信頼に応えるものと確信しております。

本説明書には「三菱電機 MSA 形コンデンシングユニット」の保守管理ならびにサービス業務の任に当たられている方々のために、その構造、据付、運転、保守一般について特に知っておいていただきたい事項を記載しておりますので、据え付け前および使用前に必ず一読され、常によく整備された状態で本機をご愛用いただきますようお願い申しあげます。

# 目　次

# 安全のために必ず守ること

- ご使用の前に、この「安全のために必ず守ること」をよくお読みの上、正しくお使いください。
- ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。

| | |
|---|---|
| 警告 ⚠ | 誤った取扱いをしたときに、死亡や重傷等の重大な結果に結び付く可能性が大きいもの。 |
| 注意  | 誤った取扱いをしたときに、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があるもの。 |

- 据付工事完了後、試験運転を行い異常がないことを確認するとともに取扱説明書にそってお客様に使用方法、お手入れの仕方を説明してください。また、この取扱説明書は、工事説明書とともにお客様で保管いただくように依頼してください。
- お使いになる方は、工事説明書とともに、いつでも見られるところに大切に保管し、移設・修理の時は、運転される方にお渡し下さい。また、お使いになる方が代わる場合は、新しくお使いになる方にお渡し下さい。

＜Ⅰ．使用上の注意事項＞

| ⚠ 警告 | |
|---|---|
| （1） | 空気吹き出し口や吸い込み口に指や棒を入れないで下さい。内部でファンが高速回転しておりますのでケガの原因になります。 |
| （2） | 異常時（こげ臭い等）は、運転を停止して電源スイッチを切り、販売店にご連絡ください。異常のまま運転を続けると故障や感電・火災などの原因になります。 |
| （3） | 電源スイッチやブレーカー等の入り切りによりユニットの運転・停止をしないでください。感電や火災の原因になります。 |
| （4） | 作業中に冷媒ガスが漏れた場合は、換気をしてください。冷媒ガスが火気に触れると、有毒ガスが発生する原因になります。 |
| （5） | 現地側配管は大きな振動が発生しないように確実に固定を行なってください。また、現地配管は運転中およびサーモ発停時等の過渡期に異常な振動が無いことを確認してください。配管固定が不充分な場合、万一冷媒が漏洩すると酸欠事故につながる原因となることがあります。 |

| ⚠ 注意 | |
|---|---|
| （6） | 濡れた手でスイッチを操作しないでください。<br>感電の原因になることがあります。 |
| （7） | 長期使用で据付台等が傷んでないか注意してください。傷んだ状態で放置するとユニットの落下につながり、けが等の原因になることがあります。 |
| （8） | ユニットを水洗いしないでください。（機械室内部）<br>感電の原因になることがあります。 |
| （9） | 掃除をする時は必ずスイッチを「停止」にして、電源スイッチも切ってください。内部でファンが高速回転しておりますのでケガの原因になります。 |

## ⚠ 注意

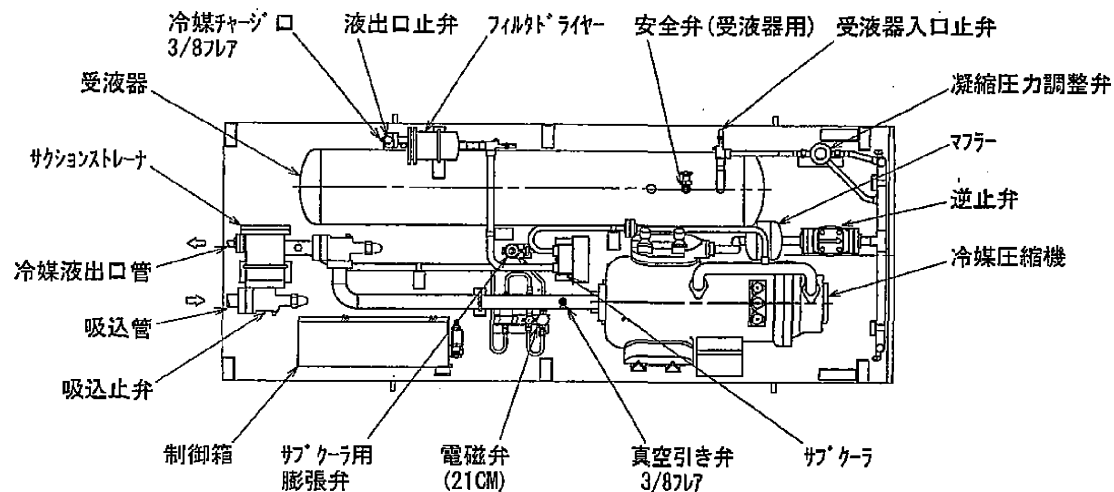
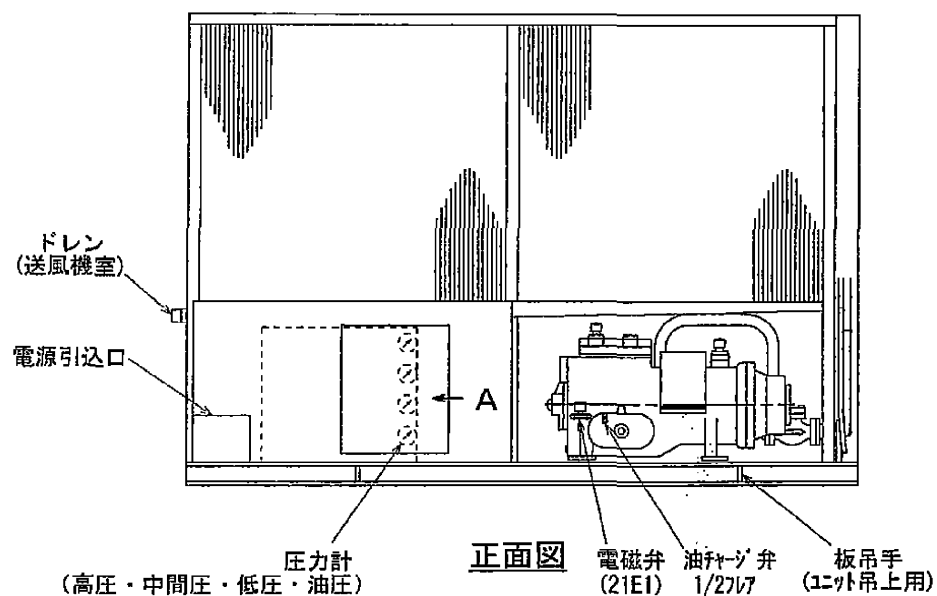
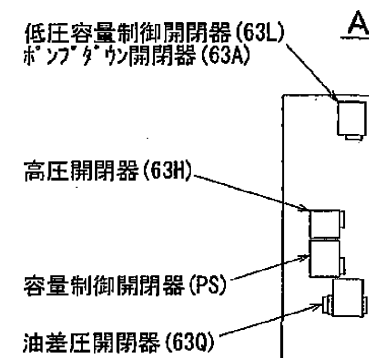
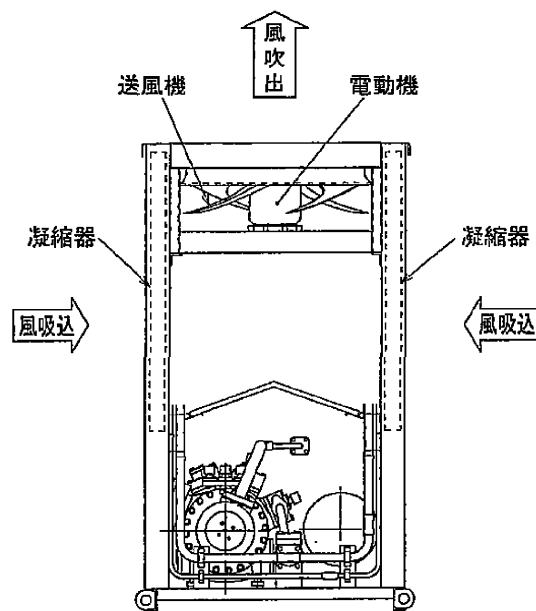
| | |
|---|---|
| (１０) | 空気側熱交換器のアルミフィンには触れないでください。<br>触れると、ケガの原因になることがあります。 |
| (１１) | ユニットの上に乗ったり、物を乗せたりしないでください。<br>落下・転倒等によりケガの原因になることがあります。 |
| (１２) | 正しい容量のヒューズ以外は使用しないでください。<br>針金や銅線を使用すると火災の原因となります。 |
| (１３) | 可燃性スプレーをユニットの近くに置いたり、ユニットに直接吹きかけたりしないでください。発火の原因となることがあります。 |
| (１４) | バルブ類は、取扱説明書・工事説明書・銘板の指示に従い、全て開閉状態を確認してください。特に、保安上のバルブ（安全弁等）は運転中は開けてください。開閉状態に誤りがあると、水漏れや火災・爆発等の原因になることがあります。 |
| (１５) | ユニットのキャビネットや電装箱の蓋を外したままの運転は行わないでください。充電部を露出した状態での運転は、感電や火災の原因となることがあります。 |
| (１６) | 電磁接触器を指で押して圧縮機等を運転しないでください。むりやり運転させると、感電・火災の原因となることがあります。 |
| (１７) | 保護装置の設定は変更しないでください。<br>不当に変更されると、製品の破裂，火災等の原因になることがあります。 |
| (１８) | 圧縮機や冷媒配管などの高温部には触れないでください。<br>高温部に触れると、やけどの恐れがあります。 |
| (１９) | 火気使用中にフロンガス（R404A）を漏らさないように注意してください。フロンガスが火に触れると分解して有毒ガスを発生させ、ガス中毒の原因になります。配管などの溶接作業は、密閉された部屋で実施しないでください。また、試運転前に確実にガス漏れ検査を実施してください。 |
| (２０) | 衛生管理が必要な無包装の食品等を直接冷却する用途には使用しないでください.<br>直接冷却用途にご使用の際は，特殊仕様での対応となります.<br>別途最寄の営業所・販売所へご相談ください. |

<Ⅱ．移動・修理時の注意事項>

| ⚠ 警告 | |
|---|---|
| （２０） | 修理は、お買い上げの販売店にご相談ください。<br>修理に不備があると、感電・火災などの原因になります。 |
| （２１） | 改造は絶対に行なわないでください。<br>感電・火災等の原因になります。 |
| （２２） | ユニットを移動再設置する場合は、お買い上げの販売店または専門業者にご相談ください。据え付けに不備があると、感電・火災等の原因になります。 |
| （２３） | 作業中に冷媒ガスが漏れた場合は、換気をしてください。<br>冷媒ガスが火災に触れると、有毒ガスが発生する原因になります。 |

| ⚠ 注意 | |
|---|---|
| （２４） | 冷媒や冷凍機油の種類を間違えないでください。<br>火災や爆発の原因となることがあります。 |
| （２５） | 保護装置を短絡して、強制的な運転は行なわないでください。<br>火災や爆発の原因となることがあります |
| （２６） | 保護装置の設定は変更しないでください。<br>火災等の原因になることがあります。 |
| （２７） | 冷媒の溶栓をハンダ付けしないでください。<br>規定外の溶栓を使用されますと、爆発の原因となることがあります。 |
| （２８） | 屋内で修理される場合は、換気に注意してください。換気が不十分な場合、万一冷媒が漏洩すると酸欠事故につながる原因となることがあります。 |
| （２９） | 火気使用中にフロンガス（R404A）を漏らさないように注意してください。フロンガスが火に触れると分解して有毒ガスを発生させガス中毒の原因になります。配管などの溶接作業は密閉された部屋で実施しないでください。また試運転前に確実にガス漏れ検査を実施してください。 |

# 1 各部の名称

## (1) MSA-P130・150・200A

## 2 製品の搬入および据付

製品の受入および搬入につきましては別紙「工事説明書」に詳しく記載していますので，試運転準備および試運転を行う前にもう一度内容についてご確認ください．

## 3 冷媒配管

冷媒配管工事の設計・施工の良否が冷凍装置の性能や寿命およびトラブル発生に大きな影響を与えます．
冷媒配管の設計・施工につきましては別紙「工事説明書」を参照の上，説明書通りの施工がなされているかご確認ください．

## 4 気密試験・油チャージ・真空引き・冷媒チャージ

### (1) 気密試験

ユニットが完成したら冷凍保安規則関係基準に基づき気密試験を実施してください。（現地工事分）

①気密試験圧力

| | MSA |
|---|---|
| 高圧側 | 2.5 MPa 以上 |
| 低圧側 | 1.7 MPa 以上 |

### (2) 油チャージ

(ｲ)出荷時ユニットには冷凍機油はチャージされていませんので，冷媒チャージ前には必ず必要量をチャージしてください．

(ﾛ)冷凍機油のチャージは圧縮機クランク室横蓋にある油注入口から行います．ユニット内圧を 0MPa まで下げてから注入口を開けるようにしてください．

冷凍機油の種類とチャージ量は以下の通りです．

指定冷凍機油…エステル油（ＳＥ－５６２Ｍ）

| 形名 | MSA-P130・150A | MSA-P200A |
|---|---|---|
| 充填量（ﾘｯﾄﾙ） | 9.0 | 11.5 |

(ﾊ)装置，配管系統によっては，系統内の残留油量が多くなり、標準的な冷凍機油の初期チャージ量では不足する場合があります．試運転実施時，クランクケース覗き窓の油面レベルを監視し，装置に見合った必要油量となるよう補充してください．（8 項参照）

### (3) 真空引き

冷凍機ユニットの液配管にはコア式ドライヤを装備しています．コアは単品にて出荷していますので，真空引き前に装着してください．なお，ドライヤコアは開封後３分以内に取り付け作業を完了し，組立直後から真空引きを開始してください．

(ｲ) 系統内の全ての弁を開いて真空引きを実施してください．

(ﾛ) 真空引きは必ず真空ポンプを用いて行い，本ユニットの圧縮機を真空引きに絶対に使用してはいけません．

(ﾊ) 逆流防止器付き真空ポンプを使用してください．

(ﾆ) 現地冷媒ガス配管と冷媒液配管に 1/2B サイズ以上の真空引き口を設けてください．（真空引き口には止め弁を取付けてください）

(ﾎ) 外気温が低いと配管内の水分が蒸発せずに残ることがありますので 15℃以上に加熱してから実施してください．

(ﾍ) ゲージには水銀マノメータまたはその他のミクロンゲージを用います．

(ﾄ) ゲージは抜出口から遠いところに接続します．

(ﾁ) 真空到達度は 0.5Toor まで引いてください．

(ﾘ) 1 時間放置後の真空度が 1Toor 以下であることを確認してください．

(ﾇ) 真空ポンプの真空到達度が悪い時，あるいは加熱できない場合は，3 段真空引きを行ってください．

(4)　冷媒チャージ

| ⚠ 警告 |
|---|
| 冷凍サイクル内に指定冷媒以外の冷媒や空気などを混入させないでください。<br>混入すると冷凍サイクルが異常高圧になり破裂，発火の原因になります。 |

| 本ユニットはＲ４０４Ａ専用です．Ｒ４０４Ａ以外の冷媒をチャージしないでください． |
|---|

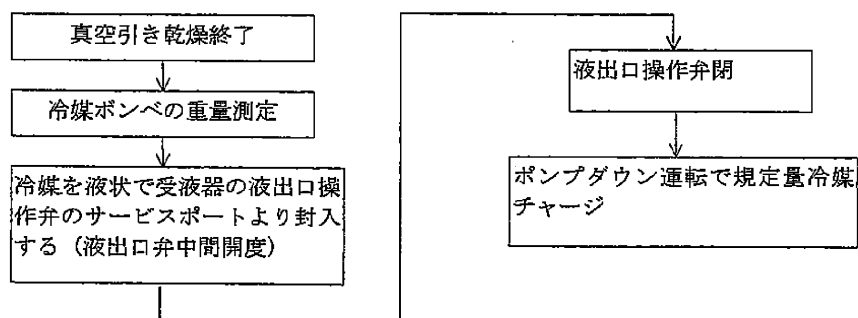
**(ｲ) 冷媒のチャージ手順**

冷媒チャージは次の手順で行ってください。

①冷凍機は停止した状態で受液器の液出口止弁を全開の状態にし，液出口止弁のｻｰﾋﾞｽﾎﾟｰﾄと冷媒ﾎﾞﾝﾍﾞを接続します。液出口止弁を中間開度(1～2 回転閉)にして受液器内に圧力がﾊﾞﾗﾝｽするまで液冷媒をﾁｬｰｼﾞします。

②受液器内の圧力がﾊﾞﾗﾝｽし冷媒ﾎﾞﾝﾍﾞから入らなくなったら液電磁弁を開き低圧側へ 0.1～0.2MPa 程度冷媒をﾁｬｰｼﾞしてください。

③受液器液出口止弁を全閉にします。（このとき冷媒ﾎﾞﾝﾍﾞと接続している液出口止弁のﾊﾞｯｸｼｰﾄ側は開いた状態になるためﾎﾞﾝﾍﾞと低圧側はつながった状態になっています)

④ﾎﾟﾝﾌﾟﾀﾞｳﾝ運転にて規定量冷媒ﾁｬｰｼﾞします。

**(ﾛ) 冷媒チャージ量**

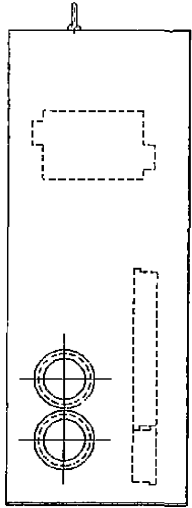
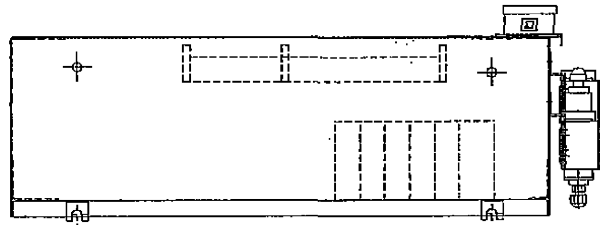
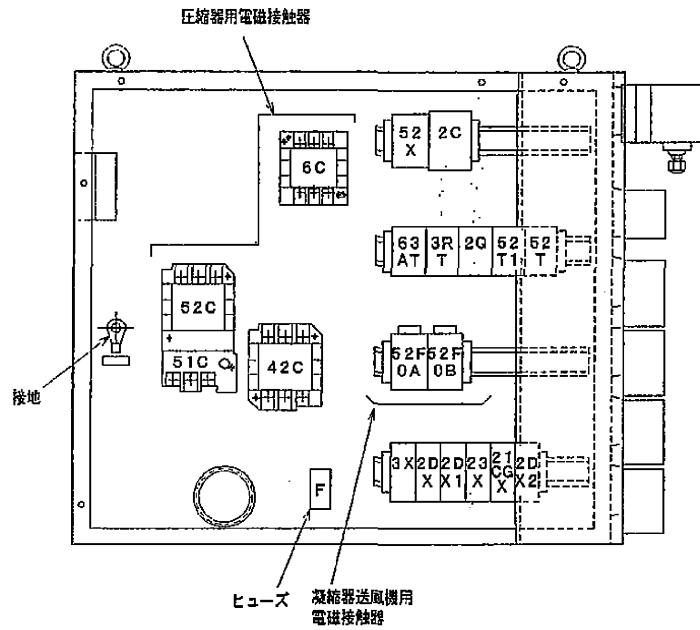
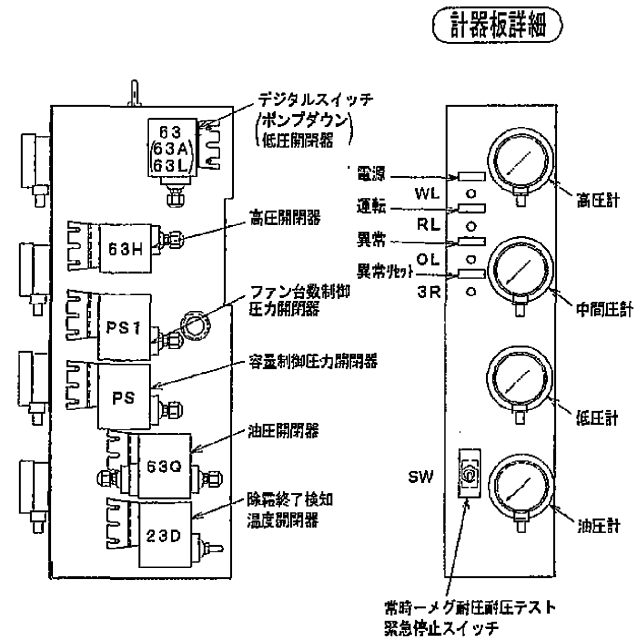
下表によりコンデンシングユニット必要冷媒量に現地システム冷媒量を加えて，装置全体の必要冷媒量の目安として下さい。この冷媒量を初期充填量として下さい。

| 機　種 | 受液器<br>冷媒側容積 | ｺﾝﾃﾞﾝｼﾝｸﾞﾕﾆｯﾄ内必要冷媒量 kg | | | 現地ｼｽﾃﾑ必要冷媒量 kg | | 合計 kg<br>（目安) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 空冷凝縮器内 | 受液器内 | その他 | 液ﾗｲﾝ配管 | 蒸発器内 | |
| MSA-P130･150A | 140 ㍑ | 25 | 10 | 5 | | | |
| MSA-P200A | 140 ㍑ | 40 | 10 | 5 | | | |

現地システム液ライン冷媒量は，現地液配管サイズおよび配管長さに応じて適正冷媒量を追加チャージしてください。
（工事説明書参照)

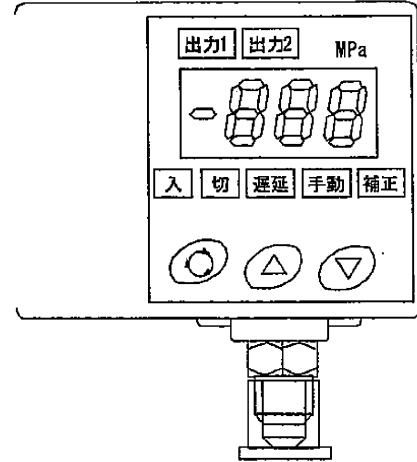
# 5 制御箱

## 5.1 制御箱の外観と部品配置図

計器板詳細

## 5.2 低圧デジタル圧力開閉器の設定方法

本開閉器では、低圧圧力を検知して行う保護装置（低圧異常及びポンプダウン終了の判定）の動作設定を行います。
運転時のオーバーロード防止や冷媒漏洩判定に使用しますので、設定値の変更は行わないで下さい。

### (1) ﾎﾟﾝﾌﾟﾀﾞｳﾝ終了の設定

(a) ○ を１回押して 出力１ と 切 の赤ランプを点灯させます。
(b) ○ を３秒押し続けると設定モードに入り，表示が点滅します。
(c) △ ▽ で設定値(OUT 値)を入力します。
　　(設定値:-0.050MPa)
(d) ○ を３秒押し続けると表示の点滅が終了し(設定値の記憶)，
　　通常モードに戻ります。
(e) ○ を２回押して 出力１ と 入 の赤ランプを点灯させます。
(f) ○ を３秒押し続けると設定モードに入り，表示が点滅します。
(g) △ ▽ で設定値(IN 値)を入力します。
　　(設定値：-0.025MPa)
(h) ○ を３秒押し続けると表示の点滅が終了し(設定値の記憶)，
　　通常モードに戻ります。

### (2) 低圧ｶｯﾄの設定

(a) ○ を４回押して 出力２ と 切 の赤ランプを点灯させます。
(b) ○ を３秒押し続けると設定モードに入り，表示が点滅します。
(c) △ ▽ で設定値(OUT 値)を入力します。（設定値：-0.060MPa)
(d) ○ を３秒押し続けると表示の点滅が終了し（設定値の記憶），通常モードに戻ります。
(e) ○ を５回押して 出力２ と 入 の赤ランプを点灯させます。
(f) ○ を３秒押し続けると設定モードに入り，表示が点滅します。
(g) △ ▽ で設定値(IN 値)を入力します。（設定値：-0.035MPa)
(h) ○ を３秒押し続けると表示の点滅が終了し（設定値の記憶），通常モードに戻ります。

### (3) その他の設定方法と設定確認方法の一覧

| 項目 | | 操作 | 表示 | | 復帰 |
|---|---|---|---|---|---|
| 確認 | | 確認キーを押すごとに下記の順に確認する。<br>切1－入1－遅延1－切2－入2－遅延2－手動－補正 | 切、入、遅延の場合は設定値を点灯表示する。 | | 確認キーを押してから10秒後に自動復帰する。 |
| | | | 切 | 出力1又は出力2、及び切のLEDが点滅する。 | |
| | | | 入 | 出力1又は出力2、及び入のLEDが点滅する。 | |
| | | | 遅延 | 出力1又は出力2、及び遅延のLEDが点滅する。 | |
| | | | 手動 | 手動のLEDが点滅する。 | |
| | | | 補正 | 補正のLEDが点滅する。 | |
| 設定 | | 確認でそれぞれの項目に合わせた後、確認キーを3秒間押し続けると設定モードに入る。 | | | 確認キーを3秒以上押し続けると、設定値を記憶し、通常モードに戻る。いずれのキーも押さず10秒間経過すると、設定をキャンセルし通常モードに戻る。 |
| | 切<br>入<br>遅延 | 設定モードに入った後、△▽キーにより設定する。<br>確認キーを押すごとに下記の順に項目が変わる。<br>切1－入1－遅延1－切2－入2－遅延2 | 設定値表示が点滅する。 | | |
| | | | 切 | 出力1又は出力2、及び切のLEDが点滅する。 | |
| | | | 入 | 出力1又は出力2、及び入のLEDが点滅する。 | |
| | | | 遅延 | 出力1又は出力2、及び遅延のLEDが点滅する。 | |
| | 補正 | 設定モードに入った後、△▽キーにより設定する。 | 圧力表示、及び補正LEDが点滅する。 | | |
| | 手動 | 設定モードに入った後、出力1は△、出力2は▽キーにより入切する。 | 圧力表示、及び手動LEDが点滅する。<br>出力1／出力2LEDは出力状態に合わせ点灯／消灯する。 | | 確認キーを押すと通常モードに戻る。なお、通常モードでは10秒後の自動復帰は行わない。 |

# 6 試運転前作業

**始動前チェック**

| ⚠ 注意 |
| --- |
| **バルブ類は、取扱説明書・工事説明書・銘板の指示に従い、全て開閉状態を確認してください。特に、保安上のバルブ（安全弁等）は運転中は開けてください。**<br>開閉状態に誤りがあると、水漏れや火災・爆発等の原因になることがあります。 |

(ｲ)負荷側の装置（たとえばブラインポンプ・クーラーファン等）は運転していますか.

(ﾛ)電源電圧は銘板値の通常運転時±5%,過渡時±10%以内であること，および相間電圧のアンバランスは±2%以内であることを確認ください.

(ﾊ)クランク室油面がのぞき窓の半分以上あり，かつクランク室ヒータは連続 24 時間以上通電されていたことを確認してください.（油温 35～45℃）

(ﾆ)圧縮機吐出止弁・受液器液出口止弁など運転中開けておくべき止弁はすべて開いてあることを確認してください.

(ﾎ)エアパージ弁・油補充弁など運転中閉止しておくべき止弁は全て完全に閉止されていることを確認してください.

(ﾍ)圧縮機およびクランク室ヒータを含め制御回路の絶縁抵抗を測定し，異常がないことを確認してください.

主回路：３MΩ以上，操作回路：１MΩ以上

(ﾄ)全ての電気結線部のネジがゆるんでいないか再確認してください.

# 7 運転

## 7.1 始動

運転は次の手順で行ってください.

(ｲ)制御箱正面のタンブラスイッチ（ポンプダウン用）（ＴＳ２）を「圧縮機入」にし，制御箱正面の「入－切・リセット」スイッチ（ＴＳ１）を「入」にします．すると圧縮機は自動的に始動し正常運転に入ります.

## 7.2 始動失敗

始動スイッチを「入」にしても電動機が回らないときは通常次のような原因が考えられます.

(ｲ)電源が入っていない.

(ﾛ)凝縮器送風機用電磁接触器の接点が入っていない.

(ﾊ)冷蔵庫の温度が低すぎて自動発停開閉器の接点が開いている.

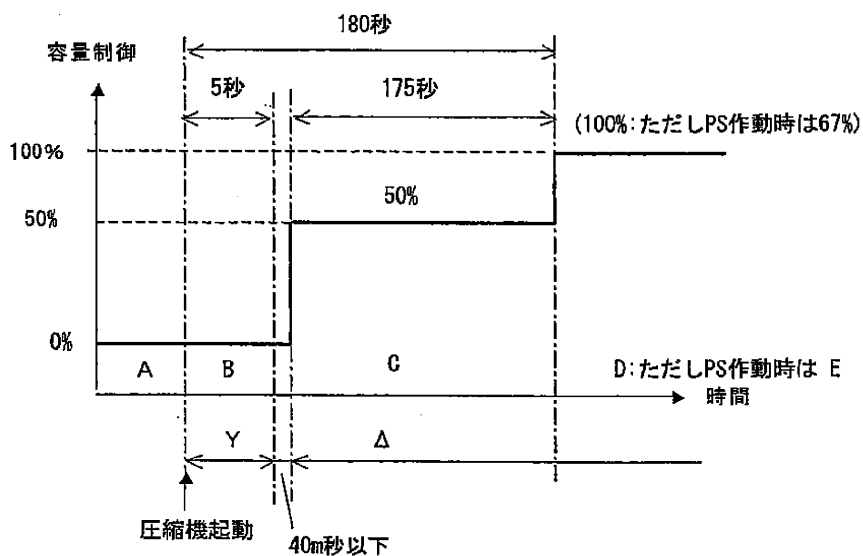
(ﾆ)高低圧開閉器（63D）のリセットをしていない.

(ﾎ)電源電圧の低下（規定電圧－10%以下）

| ⚠ 注意 |
| --- |
| 濡れた手で電気部品には触れないでください．またスイッチの操作をしないでください．感電の原因になることがあります. |

## 7.3 圧縮機容量制御段階

(1)MSA-P130A･150A

### ●圧縮機起動・停止容量パターン

圧縮機起動容量パターン

圧縮機停止容量パターン

### ●起動・停止時電磁弁ON/OFF動作

圧縮機起動・停止時電磁弁開閉動作表

| | A<br>(停止) | B | C<br>50% | D<br>100% | E<br>67% |
|---|---|---|---|---|---|
| 21E1 | ○ | ○ | × | × | × |
| 21E2 | ○ | ○ | × | × | × |
| 21C1 | × | × | × | ○ | × |
| 21C4 | × | × | × | ○ | × |
| 21C5 | × | × | × | ○ | ○ |
| 21C6 | × | × | ○ | ○ | ○ |

注1. 開閉状態：○…開，×…閉

【MR-B6MC,6LC】

(2)MSA-P200A

## ●圧縮機起動・停止容量パターン

圧縮機起動容量ﾊﾟﾀｰﾝ

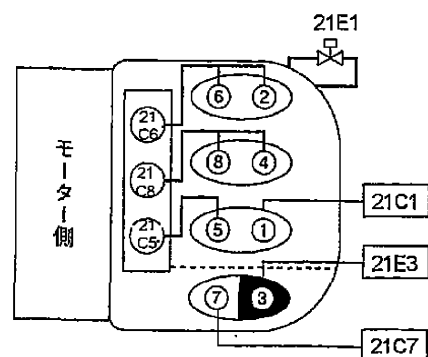
圧縮機停止容量ﾊﾟﾀｰﾝ

## ●起動・停止時電磁弁ON/OFF動作

圧縮機起動・停止時電磁弁開閉動作表

| | A<br>(停止) | B | C<br>50% | D<br>100% | E<br>63% |
|---|---|---|---|---|---|
| 21E1 | ○ | ○ | × | × | × |
| 21E3 | ○ | ○ | × | × | × |
| 21C1 | × | × | × | ○ | × |
| 21C5 | × | × | × | ○ | ○ |
| 21C6 | × | × | × | ○ | ○ |
| 21C7 | × | × | ○ | ○ | ○ |
| 21C8 | × | × | ○ | ○ | × |

注1. 開閉状態：○…開, ×…閉

【MR-B8LC】

## 7.4 運転中の点検事項

運転を開始したら下記の事項を点検してください.

### (1) 圧縮機

吸入ガス圧力・温度，吐出ガス圧力・温度．油圧＜油圧＝中間圧＋0.15～0.6MPa＞

油面および清浄度および油温＜油面＝覗き窓の下面から 8/10 以下＞＜油温＝35～65℃＞

油面で注意すべき点は，液バック運転後やクランク室ヒータが通電されていなかった場合，冷媒が油中に溶け込んで油面が非常に高くなっている場合があります．このような場合は，始動前にクランク室より冷媒を完全に追い出してください.

運転中のクランク室底の温度，ノック音および振動．弁の音響．（電動機）の電圧，電流など.

(イ)吸入ガス圧力・温度

①吸入ガス圧力は蒸発圧力と概略同一ですが（実際には弁・配管などの抵抗により蒸発圧力よりやや低い），クーラユニットの運転状態によって変化します．吸入ガス圧力の低下は圧縮比を増大させて吐出温度を上昇させ，また体積効率の低下を招き冷凍能力を減少させます.

②蒸発圧力は被冷却物と冷却能力のヒートバランスによって決定されます．冷媒の蒸発温度と庫内温度との温度差は蒸発器の大きさに直接関係があり，この温度差を小さくすると蒸発圧力を高く運転することができますが，一方蒸発器は大きくなり，設備費は高くなります.

③吸入ガス圧力が異常に低下する原因としては膨張弁の絞りすぎ，あるいは冷媒量の不足が挙げられます．吸入ガスの過熱度は通常 10～15deg 程度にしますが，液バックの可能性のある装置では吐出ガス温度の許す範囲内で大きくとった方が安全です.

(ロ)吐出ガス圧力・温度（高段側）

①圧縮機の吐出圧力（高圧）は凝縮圧力とほぼ一致し（実際には弁・配管などの抵抗により凝縮圧力よりやや高い），主として凝縮器の容量，外気温度などによって変化します.

②すなわち凝縮器容量が小さければ圧力は上昇し，大きければ低下します．外気温度の低下により吐出ガス圧力は低下し，逆の場合は上昇します．吐出ガス圧力の上昇は圧縮比を増加させ，吐出温度の上昇・体積効率の低下による冷凍能力の減少・軸動力の増加を招きます.

③吐出ガス温度は吸入温度・吸入圧力・凝縮圧力等によって変化します．吐出ガス温度が高くなると冷凍機油を炭化させ，またクランク室の油温を上昇させて油の潤滑性能を低下させます．吐出温度は 130℃以上にならないように運転しなければなりません.

(ハ)高段吸入ガス圧力・温度

①高段吸入ガス圧力すなわち二段圧縮機の中間圧力は蒸発温度，凝縮温度，高低段ピストン押しのけ量比等で決定されます．各温度条件に対する中間圧力は巻末の図を参照下さい，このように中間圧力は、その時の圧力,温度条件により自然に定まるものです.

②高段吸入ガス温度は中間圧力に相当する飽和温度より+10～15deg℃スーパーヒートした状態が理想的です．このスーパーヒートが小さくなると高段側に液が返る恐れがありますから，その場合中間冷却用膨張弁を絞って調整してください.

(ニ)油圧

①油圧は中間圧力（クランク圧力）より 0.15～0.6MPa 高いのが正常です．蒸発圧力すなわち低段側吸込み圧力が非常に低い場合はこの値よりやや低目の圧力になる場合がありますが、油圧開閉器が作動しない限り差し支えありません.

②液バックがあればクランク室内は発泡し油圧は低下します．その場合は主膨張弁を調整してください.

(ホ)油面および清浄度

①運転中の油面はクランク室のぞき窓の中央レベルまであるのが標準ですが，油面は激しく動いているので，覗き窓から見える範囲にあれば正常です.

②注意すべきは液バック運転した後やクランク室ヒータが通電されていなかった場合，冷媒が油中に溶け込んで油面が非常に高くなっている場合があります．このような場合は，始動前にクランク室ヒータを通電し，完全に油中の冷媒を追い出してください．

(ヘ)クランク室底温度

①運転中クランク室底に手を触れて暖かい程度（25～45℃）ならば正常です．手を触れられない温度（50℃以上）であれば吸入ガスのスーパーヒート過大による吐出温度の上昇によるものと考えられますので，膨張弁を開く，冷媒量追加チャージ等によりスーパーヒートを適正に調整する必要があります．

（参考値：運転中のクランク室底温度最大60℃以下）

②逆にクランク室底の温度が冷たいとき（右表）は液バックの可能性が大きいので，膨張弁の開度を調整してスーパーヒートを調節してください．

定常状態でのクランク室底温度の下限値[℃]

| CT＼ET | -25 | -10 | 0 |
|---|---|---|---|
| 30 | 15 | 15 | 20 |
| 40 | 15 | 20 | 25 |
| 50 | 15 | 20 | 25 |

(ト)ノック音

①液冷媒や油が圧縮機に吸入されると液圧縮を起こします．このとき圧縮機は激しいノック音を生じますので直ちに機械を停止し，吸入弁を閉止してください．

(チ)弁の音響

①運転中は弁の音響がリズミカルな音であれば正常です．弁の破損があれば音は多少変化しますので，聴音棒にて普段の音を良く聞いて記憶しておいてください．

(リ)電圧・電流

①電流値を調べ，電動機がオーバーロードになっていないかチェックしてください．電流値は運転条件によって変化しますので標準の値をよく確認しておいてください．

### (2) クーラユニット

冷媒出入口圧力・温度，霜付状況，クーラユニット冷媒出入口温度

## 7.5 運転

正常な運転になると圧縮機は庫内サーモによりコントロールされます．

(イ)本機には停止時のポンプダウン回路を設けています．庫内サーモ（２３Ｒ）のカットアウトをポンプダウン圧力開閉器（６３Ａ）より先に働かせてポンプダウン圧力開閉器（６３Ａ）のセット圧力までポンプダウンさせて停止させます．

## 7.6 停止

### (1) 正常停止

(イ)「ポンプダウン」スイッチ（ＴＳ２）を入れるとポンプダウンし機械が停止します.

(ロ)「入ー切」スイッチ（ＴＳ１）を「切」にします.

(ハ) 圧縮機は停止し，クランク室ヒータは通電されます.

※機械が停止していても自動発停にて停止している場合がありますので，停止させる場合は「入ー切」スイッチ（ＴＳ１）を「切」にしてください.

※ポンプダウンは次の始動のとき液圧縮，油のフォーミング（泡立ち）現象による油圧低下を防止することができます．本回路を利用ください.

### (2) 異常停止

(イ) 異常ランプが点灯します.

(ロ) 異常の種類

①高圧開閉器（６３Ｈ），圧縮機過電流（５１Ｃ）は手動リセットが必要です．リセットしないと再始動できません.

②低圧開閉器（６３Ｌ），巻線サーモ，吐出温サーモ，油圧は自動リセットされます.

(ハ) 異常の場合は異常原因を取り除きリセット後もう一度運転して各部の温度・圧力を監視してください.

| ⚠ 警告 |
|---|
| **異常時は運転を停止して電源スイッチを切ってください.**<br>異常のまま運転を続けると感電，火災などの原因になります. |

## 7.7 運転日誌

製品の機能を常に最良の状態に維持し，十二分に機能を発揮させるためには，それぞれの部品の構成とその機能を知り，正しい取扱と適正な保守および点検を実施する必要があります.

運転日誌は製品の調子を診断し，保守･点検時期の判断資料となりますので，常にﾃﾞｰﾀの記録を心掛けてください.

本書付属のフォームを参考にしてください.

## 7.8 使用範囲

| ⚠ 注意 |
|---|
| **仕様の範囲内で冷凍サイクルを製作してください.**<br>仕様の範囲を逸脱して冷凍サイクルを作ると、破裂，発煙，発火，漏電の原因になることがあります。 |

本製品の使用範囲は以下の通りです.

| 項目 | 使用範囲 |
|---|---|
| 冷媒 | R404A |
| 冷凍機油 | エステル油（SE562M） |
| 蒸発温度 | -60℃ ～ -30℃（-50℃未満は超低温仕様） |
| 凝縮温度 | 25℃ ～ 55℃ |
| 吐出圧力 | 1.15MPa ～ 2.5MPa |
| 吐出ガス温度 | 140℃以下 |
| 油温度 | 60℃以下（運転中のクランク室底温度） |
| 据付条件 | 屋外設置 |
| 周囲温度 | -20℃ ～ +40℃ |
| 電源電圧 | 定格電圧の±10%以内(過渡時)，±5%以内(通常時)<br>(3相200V 50/60Hz ，220V 60Hz)　*1 |
| 電圧不平衡率 | 相間アンバランス±2%以内 |

*1. 電源400V級の対応も可能です．（オプション）

注：腐食性雰囲気では使用しないでください.

# 8　保護装置セット値一覧

| ⚠ 注意 |
|---|
| **保護装置の設定は変更しないでください。**<br>不当に変更されると、製品の破裂，火災等の原因になることがあります。 |

## 8.1 保護装置および制御機器セット値一覧表

| 名称 | 記号 | 標準設定値 | | 機能 |
|---|---|---|---|---|
| | | 復帰(IN) | 作動(OUT) | |
| 高圧開閉器 | 63H | 手動 | 2.43MPa | 異常高圧のとき機械停止 |
| 低圧開閉器 | 63L | −0.035MPa | −0.060MPa | 異常低圧のとき機械停止 |
| 圧力開閉器(ポンプダウン) | 63A | −0.025MPa | −0.050MPa | 圧力降下により機械停止 |
| 油圧開閉器 | 63Q | 0.13MPa | 0.08MPa | 圧縮機運転中油圧低下10秒継続でﾕﾆｯﾄ異常 |
| 吐出温度サーモ | 26C | 自動 | 140℃ | 吐出温度が異常上昇したとき機械停止 |
| 巻線保護サーモ(圧縮機) | 49C | 88±11℃ | 105±5℃ | 圧縮機巻線温度が異常上昇したとき機械停止 |
| 巻線保護サーモ(送風機) | 49F01/2 | 50℃ | 130℃ | 送風機巻線温度が異常上昇したとき機械停止 |
| 過電流リレー(圧縮機) | 51C | 手動 | 125% | 圧縮機電流値が異常に大きいとき機械停止 |
| 中間圧検知容量制御圧力開閉器 | PS | 0.45MPa | 0.75MPa | 中間圧上昇で低段側ｱﾝﾛｰﾄﾞ運転 |
| 安全弁(受液器用) | — | 吹き始め圧力2.60MPa以上 | | 異常高圧時に冷媒を噴出 |

## 8.2 保護装置および制御機器の作動チェック

高圧，ポンプダウン等の保護スイッチや制御機器は工場にて厳密な作業調整を行っていますが，定期的にﾁｪｯｸする必要があります.

次に作動チェックの要領を示しますがチェックに際しては必ずサービス員の指導を受けてください. ただし, 過電流リレー, 巻線保護サーモ，油圧開閉器についてはテストを行わないでください.

(ｲ)高圧圧力開閉器（63H)

高圧側のテストは凝縮器の送風機を停止させ高圧を上昇させて行います。設定値まで高圧が上昇すると機械は停止します。もし設定値をこえても作動しなければ手動で止めて開閉器をチェックしてください。

(ﾛ)低圧圧力開閉器（63L), ポンプダウン圧力開閉器（63A)

低圧側のテストは負荷を少なくして蒸発圧力を低下させることによりできますが, 一般的には吸入弁を絞ることによって低圧圧力を下げてテストします.

# 9 保守管理

## 9.1 試運転初期

新設機の場合，最初の一ヶ月間は特に下記の点に注意してください．

(1)クランク室油面に注意し適宜冷凍機油を補充してください．

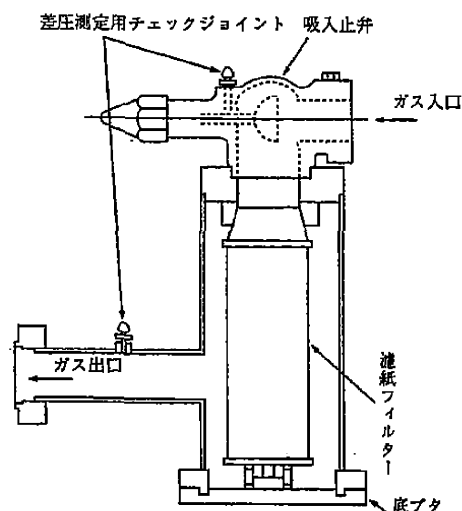
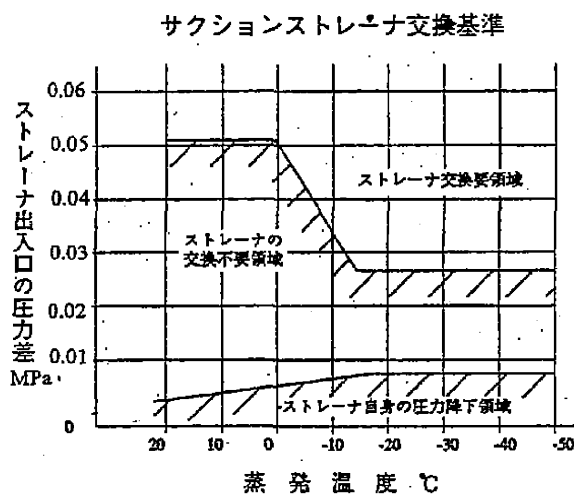
(2)試運転５時間後に新油と入れ替えてください．

(3)さらに１日後，３日後，１週間後，３週間後，１ヶ月後に油の洗浄度をチェックして適宜取り替えてください．

(4)装置内の異物（ゴミ）を完全に取り除いてください．

(5)サクションストレーナ

(イ)運転開始後２時間でサクションストレーナ前後の差圧を測定してください．

(ロ)以後 12 時間後・24 時間後にストレーナを点検し，必要があれば取り替えてください．少なくとも運転開始後１ヶ月間は点検を続けてください．

(6)オイルストレーナ

(イ)油を取り替える際には，クランク室底部のオイルストレーナを洗浄してください．同時にクランク室底部にスケールが沈殿していればスポンジ等で完全に取り除いてください．

(ロ)新設機については特に冷媒の洩れに注意し，適宜締め付けボルト及び配管接手の増し締めを行ってください．

## 9.2 運転保守管理の要点

保守管理の要点（ポイント）を下記します．適切な保守および点検を実施してください．

(1)圧縮機および電動機の管理

(イ)圧力管理（低圧圧力・中間圧力・高圧圧力）

(ロ)温度管理（高／低段吸入ガス・高／低段吐出ガス・モーターフレーム・油温）

(ハ)冷凍機油の管理

(ニ)発停頻度について

(ホ)運転電流の管理

(ヘ)クランク室ヒータの管理

(ト)音響および振動について

(2)電源の管理

(イ)電圧の変動

(ロ)三相電源のアンバランスについて

(3)保安装置の管理

(イ)高圧圧力開閉器

(ロ)低圧圧力開閉器

(ハ)油圧圧力開閉器

(ニ)温度開閉器

(ホ)その他の保安装置（過電流継電器，可溶栓等）

(4)電気系統の管理（端子の緩み・接点の荒れ等）

(5)冷媒系統の管理（洩れチェック等）

## 9.3 保守管理の目安

(1)高圧圧力：1.2MPa 以上を確保していることを確認ください.

(2)低圧圧力：冷蔵庫内温度より 7～15℃低い温度相当の圧力.

(3)油圧：中間圧力プラス 0.15～0.6MPa

(4)低段吸入ガス温度：低圧相当飽和温度より 10～20℃高いこと

(5)低段吐出ガス温度：100℃以下（中間圧相当飽和温度より 10～15℃高いこと）

(6)高段吐出ガス温度：60～130℃（最大 140℃）

(7)油温：（クランク室底温度）：25～45℃（最大 60℃以下）

(8)クランク室ヒータ：圧縮機停止時クランク室底温度 35～45℃にあること.

(9)保安装置：作動確認のこと（セット値は保護装置セット値一覧参照）………… 1度／年

(10)電気系統：絶縁抵抗値確認のこと（5MΩ以上）……………………………… 1度／年

## 9.4 長時間運転休止について

長期にわたって運転を休止する場合は，下記の処置および注意をしてください.

(1)受液器液出口弁にて装置をポンプダウンし，受液器・凝縮器に冷媒を貯蔵してください.

(2)ポンプダウンの際，装置内圧力は 0.01MPa(10kPa)以下にしないでください. これは僅かのプラス圧力にすることによって空気が冷媒回路内に侵入するのを防ぐためです.

(3)ポンプダウン時の液封防止について

- 液ライン電磁弁閉にてポンプダウン実施後，受液器液出口止弁を閉にすると液配管が液封となりますので必ず液電磁弁開にてポンプダウン実施してください.

(4)運転禁止の札を操作盤にかけると共にヒューズを抜いておいてください.

## 9.5 長時間運転休止後の始動について

圧力計・電気関係・ガス洩れチェック等実施し，「試運転前作業」「運転」に従って始動してください.

## 9.6 一般注意事項

安全装置の作動値は絶対に変更しないでください. 圧縮機による真空引きを禁止します.

## 9.7 機器の耐用年数および保守点検計画

後述の「耐用年数および経年保守点検計画表」に従って部品の点検および交換を行ってください.

## 10 不具合現象とその対策

| 問題点 | 現象確認 | 原因 | 対策 |
| --- | --- | --- | --- |
| 高圧開閉器が作動している | 外気温度は高くない | 風量低下(ファンMOTOR焼損) | 風路の抵抗物があれば除去する |
| | | 凝縮器が汚れている | 洗浄する |
| | | 冷媒のオーバーチャージ | 冷媒を抜く * |
| | | 吐出サービスバルブを全開にしていない | バルブを開く |
| | | 空気の侵入 | 空気混入箇所の調査手直し後再度真空引きする * |
| | 外気温度が高い | 外気温度の高すぎ | 負荷を小さくする |
| | | セット値が低すぎる | セット値をチェックし運転条件にあった適切なセット値にする * |
| 低圧開閉器が作動している | 空気温度が低すぎる | 温度調節 | セット値を上げる |
| | 空気温度は低くない | クーラファンの風量不足 | ファン容量を上げる |
| | | 冷却器着霜大 | 除霜タイミングを早める |
| | | 膨張弁作動不良 | 取替 * |
| | | ストレーナの詰まり | 洗浄または取替 * |
| | | ガス漏れ | 漏れ箇所の調査、手直し後冷媒チャージ * |
| | | 冷媒不足 | 冷媒を補給する * |
| | | 低圧側セットが高すぎる | セット値を下げる * |
| | | 液出口止弁の開度不足 | 弁を開く |
| | | ポンプダウンセット値が低すぎる | セット値を上げる * |
| 油圧開閉器が作動している | 油洩れ | 油量が少ない | 油チャージする |
| | クランクケースヒータ断線 | 油温が低い状態で始動したためﾌｫｰﾐﾝｸﾞを起こし一時油上りした | クランクケースヒータを交 |
| | | オイルフィルターの詰まり | オイルフィルターの清掃 |
| | | 油圧調整弁の不良 | 油圧調整弁の |
| | | オイルポンプ不良 | オイルポンプ取替 * |
| | | 圧縮機軸受け部の摩耗 | 分解、修理 * |
| 吐出ガスサーモが作動している<br>(吐出ガス温度が上昇する) | 吸入ガスが加熱している | 冷媒不足 | 漏れ箇所チェック、漏れていれば手直し後追加チャージ、漏れがなく不足しているのであれば補給する。* |
| | | 膨張弁の作動不良あるいは調整不良 | 膨張弁の調整あるいは取り替え * |
| | | 冷媒ストレーナの目詰まり | ストレーナ交換 * |
| | | 吐出弁板破損 | 分解・修理 * |
| | | 高圧圧力が高すぎる | 「運転中の点検事項」参照 * |
| 巻線保護サーモが作動している | 過熱運転している | 冷媒不足 | 漏れテスト・修理・追加チャージ * |
| | | 冷媒ストレーナの目詰まり | ストレーナ交換 * |
| 過電流リレーが作動している | | 電圧が低すぎる | トランスタップを上げる |
| | | 膨張弁作動不良 | 取替 * |
| 冷えが悪い | 空気出入口温度差が小さい | 冷媒が抜けて不足している | 漏れテスト・修理・追加チャージ * |
| | | 膨張弁作動不良 | 膨張弁取替 * |
| | | 圧縮機不良 | 分解、修理 * |
| | | 容量制御 | 容量制御回路点検，修理．容量制御電磁弁不良の場合は電磁弁取替 * |
| | | 冷媒回路が詰まっている | 「運転中の点検事項」参照 * |
| | | 高圧の高すぎ、低圧の低すぎ | 前項参照 |
| 液バックしている | シリンダヘッドに霜がつく | 膨張弁調整不良 | 再調整 * |
| | | 膨張弁作動不良 | 取替 * |

*印については，最寄りの三菱電機ビルテクノサービスへご連絡ください．

# 11　付表および付図

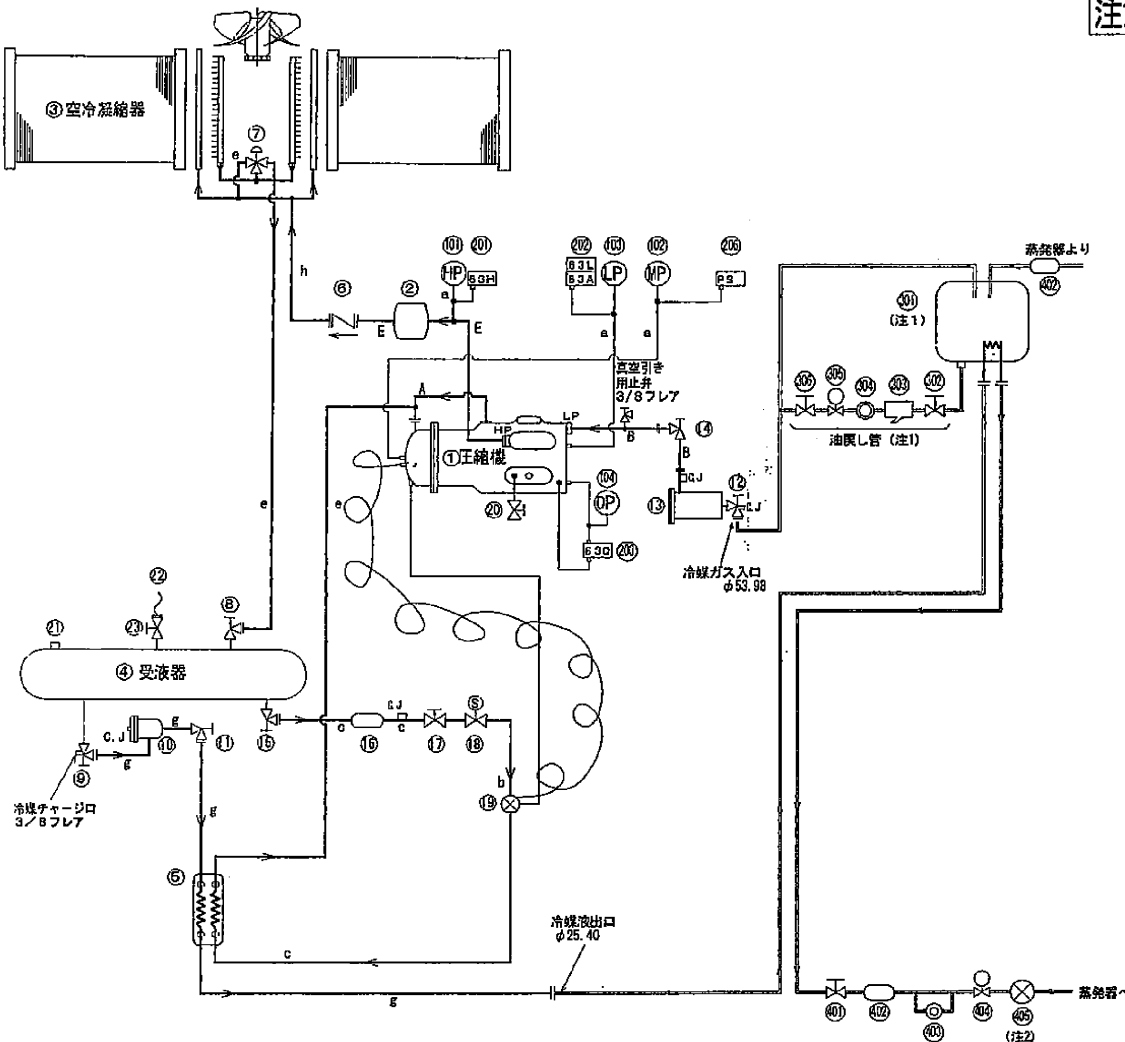
## 11.1 耐用年数および経年保守点検計画表

| 区分 | 部位・部品名 | 交換周期目安 | 1年 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 記号説明 △点検, ▲(ｵｰﾊﾞｰﾎｰﾙ), ○部品交換, □清掃<br>備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 圧縮機 | 1. クランク軸 | 24000hr |  | ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  |  |
|  | 2. ﾋﾟｽﾄﾝ･ｼﾘﾝﾀﾞﾗｲﾅｰ | 16000hr |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  |  |
|  | 3. 連接棒組立品（含ﾋﾟｽﾄﾝﾋﾟﾝ） | 16000hr |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  |  |
|  | 4. ﾘﾝｸﾞ（ﾋﾟｽﾄﾝ用） | 16000hr |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  |  |
|  | 5. 弁板組立 | 16000hr |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  |  |
|  | 6. 軸受メタル（含ｵｲﾙﾎﾟﾝﾌﾟ組立） | 16000hr |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  |  |
|  | 7. ﾊﾞｲﾊﾟｽ弁･ﾁｪｯｸ弁 | 16000hr |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  |  |
|  | 8. ｻｸｼｮﾝｽﾄﾚｰﾅ | 8年 |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | 運転中の差圧チェックし，0.05MPa以上であれば交換 |
|  | 9. ｸﾗﾝｸｹｰｽﾋｰﾀ | 8年 |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  |  |
|  | 10. 電磁弁（容量制御） | 8年 |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ○ ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | 動作検査，絶縁抵抗検査で異常あれば交換 |
|  | 11. 冷凍機油 | 点検時 |  | ○ ▲ |  | ○ ▲ |  | ○ ▲ |  | ○ ▲ |  | ○ ▲ |  | ○ ▲ |  | ○ ▲ |  | 点検時交換 |
|  | 12. 電動機 |  |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | 絶縁抵抗検査で異常があれば交換 |
| 凝縮器 | 本体（枠） | 15年 |  |  |  | △ |  |  |  | △ |  |  |  | △ |  |  |  | リペイント他 |
|  | 電動機 |  |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | ▲ |  | 絶縁抵抗検査で異常があれば交換 |
|  | 空気熱交換器 | 15年 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ | 外観検査 1回/年，必要に応じて洗浄(推奨1回/年) |
| ドライヤ | 本体 | 15年 |  |  |  | △ |  |  |  | △ |  |  |  | △ |  |  |  | コアフィルタはO／H時，冷媒回路開放時と液管サイトグラスをチェックしWETの場合交換 |
|  | コアフィルタ |  |  |  |  | ○ |  |  |  | ○ |  |  |  | ○ |  |  |  |  |
| 電装品制御機器 | ｼｰｹﾝｻ | 8年 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ |  |
|  | ｺﾝﾀｸﾀ、ﾘﾚｰ、ﾀｲﾏｰ | 8年 |  | △ |  | △ |  | △ |  | ○ △ |  | △ |  | △ |  | △ | ○ △ |  |
|  | ﾗﾝﾌﾟ | 4年 |  | △ |  | ○ △ |  | △ |  | ○ △ |  | △ |  | ○ △ |  | △ | ○ △ |  |
|  | 圧力開閉器（高低圧、油圧） | 8年 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ |  |
|  | 油度開閉器 | 8年 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ |  |
|  | 過電流継電器 | 8年 |  | △ |  | △ |  | △ |  | ○ △ |  | △ |  | △ |  | △ | ○ △ |  |
|  | 圧力計（高圧，低圧，油圧） | 8年 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ |  |
| その他 | 膨張弁 | 8年 |  | △ |  | △ |  | △ |  | ○ △ |  | △ |  | △ |  | △ | ○ △ |  |
|  | 電磁弁 | 8年 |  | △ |  | △ |  | △ |  | ○ △ |  | △ |  | △ |  | △ | ○ △ | 2年目毎にﾒｸﾞﾁｪｯｸ |
|  | 安全弁 | 8年 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ △ | 1年目毎に点検（動作確認） |
|  | 止弁 | 15年 |  | △ |  | △ |  | △ |  | △ |  | △ |  | △ |  | △ | ○ △ |  |
|  | ｹｰｼﾝｸﾞ（塗装品） | 15年 |  |  | △ |  |  | △ |  |  | △ |  |  | △ |  |  |  | リペイント |

－特記事項－

1. ﾕﾆｯﾄの運転時間は、年間5000hrとする。
2. 使用条件（電源，庫内温度，外気温度，配管長等）は仕様通りとし、使用限界外での運転の場合は上記耐用年数及び保守点検時期は異なる。
3. 温度、圧力、その他日常の保守・点検結果を日誌に記録して、ｶﾞｽ漏れ等運転状態をﾁｪｯｸし予防・保全を行う。（詳細はﾕﾆｯﾄの取扱説明書による。）
4. 耐用年数の15年は、減価償却資産耐用年数等に関する省令（建物付属設備冷房、暖房、通風又はﾎﾞｲﾗｰ設備欄）別表第一による。

# 11.2 冷媒配管系統図

③空冷凝縮器
①圧縮機
④受液器
冷媒ガス入口 φ53.98
冷媒液出口 φ25.40
冷媒チャージ口 3／8フレア
真空引き用止弁 3/8フレア
油戻し管（注1）
蒸発器より
蒸発器へ

**注意**
1．液バック防止のため、アキュムレータを現地吸入配管に設置することをお勧めします。
アキュムレータ設置時はアキュムレータ設置・油戻し配管施工要領（別途示す）
を参照の上、実施下さい。
2．運転中の低圧が0．15MPaを越えないようにコントロール下さい。
（コントロール例：現地手配の膨張弁をMOP0．15MPaとする。）

| 記号 | 寸法 | 材質 | 記号 | 寸法 | 材質 |
|---|---|---|---|---|---|
| A | φ48.6×t3.7 | STPG370-E | a | φ6.4×t1.0 | C1220T-0 |
| B | φ60.5×t3.9 | | b | φ9.52×t1.0 | |
| C | φ89.1×t5.5 | | c | φ12.7×t1.0 | |
| D | φ114.3×t6.0 | | d | φ15.88×t1.1 | |
| E | φ34.9×t3.0 | | e | φ22.2×t1.2 | |
| F | | | f | φ25.4×t1.2 | |
| G | | | g | φ28.6×t1.4 | |
| H | | | h | φ34.9×t1.7 | |
| J | | | j | φ38.1×t1.8 | |
| K | | | k | φ50.8×t2.4 | |

| 項目＼区分 | 高圧部 | 低圧部 |
|---|---|---|
| 設計圧力 | 2.48MPa | 1.64MPa |
| 気密試験圧力 | 2.5MPa | 1.7MPa |

| 番号 | 部品名 | 数量 | 供給区分 | 備考 | 番号 | 部品名 | 数量 | 供給区分 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 圧縮機 | 1 | ○ | | 101 | 高圧圧力計 | 1 | ○ | HP |
| 2 | マフラー | 1 | ○ | | 102 | 中間圧圧力計 | 1 | ○ | MP |
| 3 | 空冷凝縮器 | 1 | ○ | | 103 | 低圧圧力計 | 1 | ○ | LP |
| 4 | 受液器 | 1 | ○ | | 104 | 油圧圧力計 | 1 | ○ | OP |
| 5 | サブクーラ | 1 | ○ | | 201 | 高圧開閉器 | 1 | ○ | 63H |
| 6 | 吐出逆止弁 | 1 | ○ | | 202 | 低圧開閉器(ポンプダウン,低圧カット) | 1 | ○ | 63(63A, 63L) |
| 7 | 凝縮圧力調整弁 | 1 | ○ | | 203 | 油圧開閉器 | 1 | ○ | 63Q |
| 8 | 止弁（受液器入口） | 1 | ○ | | 204 | | | | |
| 9 | 液出口止弁 | 1 | ○ | | 205 | | | | |
| 10 | フィルタドライヤ | 1 | ○ | | 206 | 圧力開閉器（容量制御） | 1 | ○ | PS |
| 11 | 液ライン止弁 | 1 | ○ | | 301 | アキュームレータ | 1 | × | |
| 12 | 吸込止弁 | 1 | ○ | | 302 | 止弁（油戻し） | 1 | × | |
| 13 | 吸込ストレーナ | 1 | ○ | | 303 | ストレーナ（油戻し） | 1 | × | |
| 14 | 吸込止弁 | 1 | ○ | | 304 | サイトグラス（油戻し） | 1 | × | |
| 15 | サブクーラ止弁 | 1 | ○ | | 305 | 主液電磁弁（油戻し） | 1 | × | |
| 16 | ストレーナ | 1 | ○ | | 306 | 止弁（油戻し） | 1 | × | |
| 17 | サブクーラ止弁 | 1 | ○ | | 401 | 止弁 | — | × | |
| 18 | サブクーラ電磁弁 | 1 | ○ | 21CM | 402 | ストレーナ | — | × | |
| 19 | 中冷用膨張弁 | 1 | ○ | | 403 | サイトグラス | — | × | |
| 20 | 給油止弁 | 1 | ○ | | 404 | 主液電磁弁 | — | × | 21S |
| 21 | 空気抜き | 1 | ○ | | 405 | 膨張弁 | — | × | |
| 22 | 安全弁 | 1 | ○ | | | | | | |
| 23 | 安全弁元弁 | 1 | ○ | | | | | | |

記号
1．供給区分欄
○：三菱電機手配
×：三菱電機手配外

2．配管系統図
─╫─：フランジ
─┤├─：フレア
C.J：チェックジョイント
═══：客先手配・施工

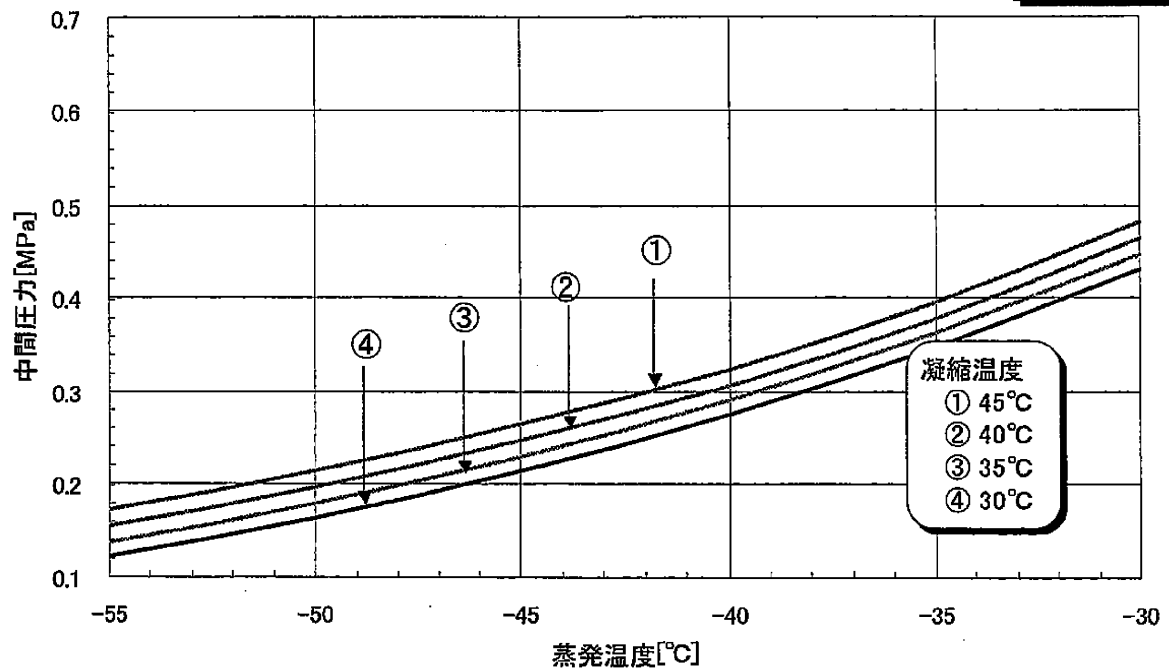
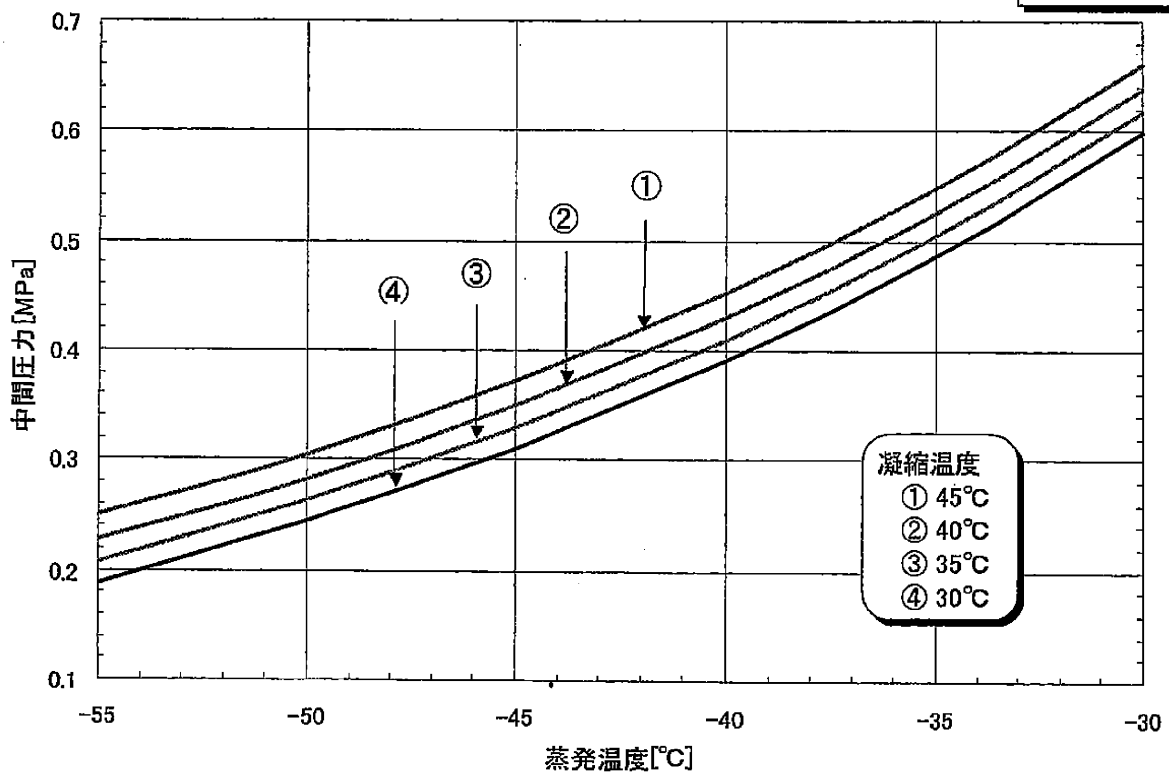
## 11.3 中間圧線図

MSA-P130A
MSA-P150A

## 11.4 運転日誌

コンデンシングユニット運転日誌

| 時刻 | 圧縮機（電動機） | | | | | | | | | 過冷却器 | | 冷却器 | | | 凝縮器 | | 電動機 | | 油面 | 室温 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 高圧圧力 | 中間圧力 | 低圧圧力 | 油圧圧力 | 低段吐出温度 | 低段吸入温度 | 高段吐出温度 | 高段吸入温度 | クランク室底温度 | 空気入口温度 | 空気出口温度 | 空気入口温度 | 空気出口温度 | 空気流量 | 空気入口温度 | 空気出口温度 | 電流 | 電圧 | | | |
| 時 分 | MPa | MPa | MPa | MPa | ℃ | ℃ | ℃ | ℃ | ℃ | ℃ | ℃ | ℃ | ℃ | $m^3/h$ | ℃ | ℃ | A | V | | ℃ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | 運転前 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | |

| 要目 | 運転時間(hr) | 給油量(l) | 冷媒補充量(kg) | 特記事項 | | 日付 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 本日 | | | | | | 年 月 日 |
| 通算 | | | | | | 運転者 |

11.5　Ｒ４０４Ａ特性表

R404A冷媒特性チャート（飽和温度圧力チャート）　　　　　　　　　（圧力はゲージ圧力）

| 温度 | 飽和圧力（MPa） | |
|---|---|---|
| （℃） | 飽和液 | 飽和ガス |
| -45 | 0.008 | 0.004 |
| -44 | 0.013 | 0.009 |
| -43 | 0.018 | 0.015 |
| -42 | 0.024 | 0.020 |
| -41 | 0.030 | 0.026 |
| -40 | 0.036 | 0.032 |
| -39 | 0.042 | 0.038 |
| -38 | 0.049 | 0.044 |
| -37 | 0.055 | 0.050 |
| -36 | 0.062 | 0.057 |
| -35 | 0.069 | 0.064 |
| -34 | 0.077 | 0.071 |
| -33 | 0.084 | 0.079 |
| -32 | 0.092 | 0.087 |
| -31 | 0.100 | 0.095 |
| -30 | 0.108 | 0.103 |
| -29 | 0.117 | 0.111 |
| -28 | 0.126 | 0.120 |
| -27 | 0.135 | 0.129 |
| -26 | 0.145 | 0.139 |
| -25 | 0.154 | 0.148 |
| -24 | 0.165 | 0.158 |
| -23 | 0.175 | 0.168 |
| -22 | 0.186 | 0.179 |
| -21 | 0.197 | 0.190 |
| -20 | 0.208 | 0.201 |
| -19 | 0.220 | 0.212 |
| -18 | 0.231 | 0.224 |
| -17 | 0.244 | 0.236 |
| -16 | 0.256 | 0.249 |
| -15 | 0.269 | 0.262 |
| -14 | 0.283 | 0.275 |
| -13 | 0.297 | 0.288 |
| -12 | 0.311 | 0.302 |
| -11 | 0.325 | 0.317 |
| -10 | 0.340 | 0.331 |
| -9 | 0.355 | 0.347 |
| -8 | 0.371 | 0.362 |
| -7 | 0.387 | 0.378 |
| -6 | 0.403 | 0.394 |
| -5 | 0.420 | 0.411 |
| -4 | 0.437 | 0.428 |
| -3 | 0.455 | 0.446 |
| -2 | 0.473 | 0.464 |
| -1 | 0.492 | 0.482 |
| 0 | 0.511 | 0.501 |
| 1 | 0.530 | 0.520 |
| 2 | 0.550 | 0.540 |
| 3 | 0.571 | 0.560 |
| 4 | 0.592 | 0.581 |
| 5 | 0.613 | 0.602 |
| 6 | 0.635 | 0.624 |
| 7 | 0.657 | 0.646 |
| 8 | 0.680 | 0.669 |
| 9 | 0.704 | 0.692 |
| 10 | 0.728 | 0.716 |

| 温度 | 飽和圧力（MPa） | |
|---|---|---|
| （℃） | 飽和液 | 飽和ガス |
| 11 | 0.752 | 0.740 |
| 12 | 0.777 | 0.765 |
| 13 | 0.803 | 0.791 |
| 14 | 0.829 | 0.817 |
| 15 | 0.855 | 0.843 |
| 16 | 0.883 | 0.870 |
| 17 | 0.911 | 0.898 |
| 18 | 0.939 | 0.926 |
| 19 | 0.968 | 0.955 |
| 20 | 0.997 | 0.984 |
| 21 | 1.028 | 1.014 |
| 22 | 1.058 | 1.045 |
| 23 | 1.090 | 1.076 |
| 24 | 1.122 | 1.108 |
| 25 | 1.154 | 1.140 |
| 26 | 1.187 | 1.174 |
| 27 | 1.221 | 1.207 |
| 28 | 1.256 | 1.242 |
| 29 | 1.291 | 1.277 |
| 30 | 1.327 | 1.313 |
| 31 | 1.363 | 1.349 |
| 32 | 1.401 | 1.386 |
| 33 | 1.439 | 1.424 |
| 34 | 1.477 | 1.463 |
| 35 | 1.517 | 1.502 |
| 36 | 1.557 | 1.542 |
| 37 | 1.597 | 1.582 |
| 38 | 1.639 | 1.624 |
| 39 | 1.681 | 1.666 |
| 40 | 1.724 | 1.709 |
| 41 | 1.768 | 1.753 |
| 42 | 1.812 | 1.797 |
| 43 | 1.858 | 1.842 |
| 44 | 1.904 | 1.888 |
| 45 | 1.950 | 1.935 |
| 46 | 1.998 | 1.983 |
| 47 | 2.046 | 2.031 |
| 48 | 2.096 | 2.080 |
| 49 | 2.146 | 2.130 |
| 50 | 2.197 | 2.181 |
| 51 | 2.248 | 2.233 |
| 52 | 2.301 | 2.285 |
| 53 | 2.354 | 2.339 |
| 54 | 2.408 | 2.393 |
| 55 | 2.463 | 2.448 |
| 56 | 2.519 | 2.504 |
| 57 | 2.576 | 2.561 |
| 58 | 2.634 | 2.619 |
| 59 | 2.693 | 2.678 |
| 60 | 2.752 | 2.738 |
| 61 | 2.813 | 2.798 |
| 62 | 2.874 | 2.860 |
| 63 | 2.936 | 2.922 |
| 64 | 2.999 | 2.985 |
| 65 | 3.064 | 3.050 |

| 飽和圧力 | 温度（℃） | |
|---|---|---|
| （MPa） | 飽和液 | 飽和ガス |
| 0.0 | -46.0 | -45.8 |
| 0.1 | -30.8 | -30.2 |
| 0.2 | -20.5 | -19.8 |
| 0.3 | -12.5 | -11.9 |
| 0.4 | -5.9 | -5.3 |
| 0.5 | -0.2 | 0.3 |
| 0.6 | 4.8 | 5.3 |
| 0.7 | 9.2 | 9.7 |
| 0.8 | 13.3 | 13.8 |
| 0.9 | 17.1 | 17.5 |
| 1.0 | 20.5 | 21.0 |
| 1.1 | 23.8 | 24.2 |
| 1.2 | 26.9 | 27.3 |
| 1.3 | 29.7 | 30.1 |
| 1.4 | 32.5 | 32.9 |
| 1.5 | 35.1 | 35.5 |
| 1.6 | 37.6 | 37.9 |
| 1.7 | 40.0 | 40.3 |
| 1.8 | 42.3 | 42.6 |
| 1.9 | 44.5 | 44.8 |
| 2.0 | 46.6 | 46.9 |
| 2.1 | 48.7 | 49.0 |
| 2.2 | 50.6 | 50.9 |
| 2.3 | 52.6 | 52.9 |
| 2.4 | 54.4 | 54.7 |
| 2.5 | 56.3 | 56.5 |
| 2.6 | 58.0 | 58.3 |
| 2.7 | 59.7 | 60.0 |
| 2.8 | 61.4 | 61.6 |
| 2.9 | 63.0 | 63.3 |
| 3.0 | 64.6 | 64.9 |

## 12 保証期間終了後のサービスについて

三菱電機(株)の冷熱住設機器のアフターサービスについては，下記の三菱電機ビルテクノサービス(株)，三菱電機システムサービス(株)各事業所にご連絡願います。

2003年10月1日現在

**■修理窓口　電話受付：365日24時間**

### 三菱電機ビルテクノサービス株式会社

#### 北海道地区

札幌，苫小牧地区
北海道冷熱サービスコールセンター
〒003-0026　札幌市白石区本通20丁目南4-2
☎ 011(862)1180　FAX 011(862)9497

旭川　〒070-0034　旭川市4条通9-1703
(旭川北洋ビル6階)
☎ 0166(25)1800

函館　〒040-0001　函館市五稜郭町1-14
(住友生命五稜郭ビル6階)
☎ 0138(51)8699

帯広　〒080-0012　帯広市西2条南9-1(ホシビル5階)
☎ 0155(24)1669

釧路　〒085-0015　釧路市北大通8
(釧路道銀ビル4階)
☎ 0154(22)8184

北見　〒090-0024　北見市北4条東1-11
(双進ビル4階)
☎ 0157(22)0304

#### 東北地区

宮城県
東北冷熱サービスコールセンター
〒980-0804　仙台市青葉区大町1-1-30
(新仙台ビル3階)
☎ 022(224)1330　FAX 022(224)1343

青森　〒030-0861　青森市長島2-10-4
(ヤマウビル5階)
☎ 017(722)7718

八戸　〒031-0086　八戸市八日町36 (第一ビル5階)
☎ 017(845)7289

盛岡　〒020-0024　盛岡市菜園1-3-6 (農林会館6階)
☎ 019(653)3732

山形　〒990-0043　山形市本町2-4-3 (本町ビル4階)
☎ 023(642)0359

秋田　〒010-0001　秋田市中通2-3-8
(アトリオンビル8階)
☎ 018(836)7880

郡山　〒963-8002　郡山市駅前2-11-1
(ビッグアイ19階)
☎ 024(922)8959

福島　〒960-8031　福島市大町7-11
(明治生命福島ビル4階)
☎ 024(523)2636

いわき　〒970-8026　いわき市平大町7-2
(明治生命いわきビル3階)
☎ 024(624)2120

#### 東関東地区

千葉県
東関東冷熱サービスコールセンター
〒260-8611　千葉市中央区栄町36-10
(住友商事千葉ビル内)
☎ 047(431)1194　FAX 043(224)8290

茨城　〒300-0045　土浦市文京町5-4 (阿部ビル2階)
☎ 0298(24)1880

#### 関越地区

埼玉県，群馬県，栃木県，長野県，新潟県
関越冷熱サービスコールセンター
〒330-6034　さいたま市中央区新都心11-2
(明治生命さいたま新都心ビル内)
☎ 048(650)1194　FAX 048(600)4328

#### 東京地区

東京都，山梨県
東京冷熱サービスコールセンター
〒116-0002　荒川区荒川7-19-1
(システムプラザB館)
☎ 03(3803)1194　FAX 03(3803)5290

#### 神奈川地区

神奈川県，東京都町田市，静岡県東部（富士川以東）
横浜冷熱サービスコールセンター
〒221-0801 横浜市神奈川区神大寺3-33-12
☎ 045(681)1194　FAX 045(311)8204

#### 中部地区

愛知県，岐阜県，三重県，静岡県西部（富士川以西）
中部冷熱サービスコールセンター
〒454-0853　名古屋市中川区玉船町2-1-3
☎ 052(651)1194　FAX 052(651)1193

#### 北陸地区

石川県，富山県，福井県
北陸冷熱サービスコールセンター
〒920-0031 金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル)
☎ 076(224)1194　FAX 076(233)6205

#### 関西地区

大阪府，京都府，滋賀県，奈良県，和歌山県，兵庫県
大阪冷熱サービスコールセンター
〒532-0005　大阪市淀川区三国本町1-3-4
☎ 06(6391)8531　FAX 06(6391)8545

#### 中国地区

広島県，岡山県，鳥取県，島根県，山口県
中国冷熱サービスコールセンター
〒733-0035　広島市西区南観音8-14-21
(中国資材センター内)
☎ 082(291)1194　FAX 082(503)2417

#### 四国地区

香川県，愛媛県，高知県，徳島県
四国冷熱サービスコールセンター
〒760-0017　高松市番町1-6-1
(住友生命高松ビル13階)
☎ 087(811)0007　FAX 087(811)1606

#### 九州地区

福岡県，佐賀県
九州冷熱サービスコールセンター
〒812-0042　福岡市博多区豊1-9-71
☎ 092(471)1194　FAX 092(474)8298

北九州　〒802-0001　北九州市小倉北区浅野3-8-1
(アジア太平洋インポートマート内)
☎ 093(551)2937

久留米　〒830-0017　久留米市日吉町16-18
(久留米センタービル内)
☎ 0942(34)6730

長崎　〒850-0033　長崎市万才町3-5
(朝日生命長崎ビル7階)
☎ 095(826)8301

佐世保　〒857-0863　佐世保市三浦町2-8
(佐世保明治生命会館6階)
☎ 0956(24)7718

熊本　〒860-0806　熊本市花畑町9-24
(住友生命熊本ビル2階)
☎ 096(356)6231

大分　〒870-0035　大分市中央町1-1-5
(大分第一生命ビル3階)
☎ 097(537)7191

宮崎　〒880-0812　宮崎市高千穂通2-5-32
(日本生命宮崎駅前ビル9階)
☎ 0985(23)3883

鹿児島　〒892-0842　鹿児島市東千石町1-38
(鹿児島商工会議所ビル)
☎ 099(226)1912

沖縄　〒900-0015　那覇市久茂地1-3-1
(久茂地セントラルビル)
☎ 098(866)1175

**■ご相談窓口**

### 三菱電機冷熱相談センター

(月～金曜日　9:00～12:00，13:00～19:00，祝祭日を除く)
(フリーボイス)　0037-80-2224
通常電話（携帯電話対応）　073-427-2224

FAX　(365日・24時間受付)
(フリーボイス)　0037-80-2229
(通常FAX)　073-428-2229
〒640-8686　和歌山市手平6-5-66

三菱電機 一体空冷式 二段コンデンシングユニット

# MSA-P
# 取扱説明書

## ⚠安全に関するご注意

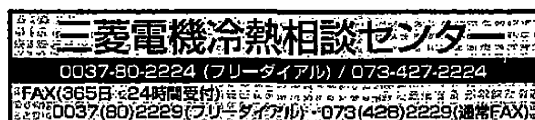
● ご使用の前に「取扱説明書」と「工事説明書」をよくお読みのうえ正しくお使いください。

● 本体には据付工事，電気工事が必要です。お買上の販売店または専門業者にご相談ください。
工事に不備があると感電や火災の原因になることがあります。

登録証番号FM33568

この製品を製造している三菱電機（株）冷熱システム製作所長崎工場は，品質保証に関するISO（国際標準化機構）9001の取得工場です。

登録証番号EC97J1159

この製品を製造している三菱電機（株）冷熱システム製作所長崎工場は，環境マネジメントシステム規格（ISO14001）の取得工場です。

三菱電機株式会社　〒851-2102　長崎県西彼杵郡時津町浜田郷517-7　冷熱システム製作所長崎工場

お問い合わせは下記へどうぞ

三菱電機住環境システムズ株式会社　北海道社 ･････････ 〒004-8610　札幌市厚別区大谷地東2-11-11 ･････････････(011)893-1342
三菱電機住環境システムズ株式会社　東北社 ･･･････････ 〒983-0035　仙台市宮城野区日の出町2-2-33 ･･･････････(022)231-2785
三菱電機住環境システムズ株式会社　東京社 ･･･････････ 〒110-0015　東京都台東区東上野 4-10-3浅野ビル4F ････(03)3847-4339
三菱電機住環境システムズ株式会社　中部社 ･･･････････ 〒461-0041　名古屋市東区山田東町二丁目65番地 ･･･････(052)725-2045
北陸営業本部 ･･････ 〒920-0811　金沢市小坂町西81 ･･･････････････････････(076)252-9935
三菱電機住環境システムズ株式会社　関西社 ･･･････････ 〒564-0051　大阪府吹田市豊津町31-11 ･･･････････････(06)6310-5061
三菱電機住環境システムズ株式会社　中四国社 ･････････ 〒733-8666　広島市西区商工ｾﾝﾀｰ6-2-17 ･････････････(082)278-7001
四国営業本部 ･･････ 〒761-1705　香川県香川郡香川町川東下717-1 ･･････････(087)879-1066
三菱電機住環境システムズ株式会社　九州社 ･･･････････ 〒816-0088　福岡市博多区板付4-6-35 ･････････････････(092)571-7014
沖縄三菱電機販売株式会社 ･･････････････････････････ 〒901-2223　宜野湾市宇大山7-12-1 ･･････････････････(098)898-1111



この印刷物は、2005年7月発行です。なお、お断りなしに仕様を変更する場合がありますのでご了承下さい。　2005年 7 月作成